

**Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Інститут комп'ютерних систем і технологій
"Індустрія 4.0" ім.П.Н.Платонова**

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2022»**

***МАТЕРІАЛИ
XV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ***



20 - 21 ЖОВТНЯ 2022 р.

м.ОДЕСА

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
ODESSA NATIONAL UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
INSTITUTE OF COMPUTER SYSTEMS AND TECHNOLOGIES
"INDUSTRY 4.0" NAMED AFTER P.N. ПЛАТОНОВА**

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION– 2022»**

***PROCEEDINGS
OF THE XV INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE***



OCTOBER 20 - 21, 2022

ODESSA

Організаційний комітет конференції
Organizational committee of the conference

Голова
Supervisor

Єгоров Б.В., проф. (Одеса)

Заступники голови
Deputy Chairmen

Поварова Н.М., доц. (Одеса, Україна)
Хобін В.А., проф. (Одеса, Україна)
Котлик С.В., доц. (Одеса, Україна)

Члени комітету
Committee members

Panagiotis Tzionas prof. (Thessaloniki, Greece)
Qiang Huang, prof. (Los Angeles C.A., USA)
Yangmin Li, prof (Macao, China)
Артеменко С.В., проф., (Одеса, Україна)
Романюк О.Н., проф. (Вінниця, Україна)
Грабко В.В., проф. (Вінниця, Україна)
Єгоров В.Б., д.т.н. (Одеса, Україна)
Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)
Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)
Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)
Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)
Палов І., проф. (Русе, Болгарія)
Плотніков В.М., проф. (Одеса, Україна)
Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)
Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)
Артем'єв П., проф. (Ольштин, Польща)
Судацевські В., доц. (Кишинів, Молдова)
Аманжолова С., доц. (Алмати, Казахстан)

УДК 004.01/08

Інформаційні технології і автоматизація – 2022 / Матеріали XV міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 20-21 жовтня 2022 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2022 р. – 246 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Рекомендовано для публікації Вченою Радою навчально-наукового інституту комп'ютерних систем і технологій «Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова ОНТУ від 27.10.2022 р., протокол № 2.

Матеріали подано українською та англійською мовами.
Редактор збірника Котлик С.В.

UDC 004.01/08

Information Technologies and Automation - 2022 / Proceedings of the XIV International Scientific and Practical Conference. Odessa, October 20-21, 2022. - Odessa, ONTU Publishing House, 2022 – 246 p.

The collection includes materials of reports of conference participants, which are united by thematic areas of the conference.

The collection will be useful for professionals and employees of companies engaged in the field of IT, as well as for teachers, masters and students of higher education institutions studying in the areas and specialties of computer software and automated systems, applied mathematics and information processing, will be useful to professionals on computer modeling and development of computer games.

The results of research in the collection are a kind of slice of the current state of affairs in these areas of knowledge, which can help both professionals and university students to get a general picture of the development of information technology and related issues.

Scientific papers are grouped by areas of the conference and are listed in alphabetical order of the authors.

Materials (abstracts) are published in the author's edition. The author is responsible for the quality and content of publications.

Recommended for publication by the Academic Council of the Educational and Scientific Institute of Computer Systems and Technologies "Industry 4.0" them. P.M. Platonov from 27.10.2022, protocol № 2.

Materials are submitted in Ukrainian and English.
Editor of the collection Sergii Kotlyk.

and projects of libraries and research centers. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	
Суліма Ю.Ю., Суліма Ю.Є. Створення інституційного депозитарію для закладу освіти за допомогою технології тунелювання. (ВСП «Одеський технічний фаховий коледж Одеського національного технологічного університету», Україна)	225
Кейдалюк А.М., Мазепа Т.Є. Трансформація послуг НТБ - шлях у 120 років. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	228
Розділ 10. Інформаційні технології у медицині	231
Mihova P., Iordanova N. Bulgaria's first digital screening platform for early childhood development. (Sofia, New Bulgarian University, Bulgaria)	231
Архипова В. В., Резніченко О. В. Використання інформаційних технологій в медицині. (Український державний хіміко-технологічний університет, Україна)	233
Берлізов А.О. Аналіз впровадження медичних інформаційних систем у лікувальних закладах України. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	234
Білошицька О.К., Зюков О.Л., Ошивалова О.О. Процесний підхід до моделювання бізнес-процесів закладу охорони здоров'я в рамках системи менеджменту якості. (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського, Україна, Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» Державного управління справами, Україна)	236
Горбунов О.А., Щербина П.А. Розробка системи комп'ютерного моделювання та аналізу рухів людини у центрах реабілітації. (Київський Національний Університет імені Тараса Шевченка, Україна)	238
Костішин С. В. Особливості програмування медичних інформаційних систем. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	240
Ошивалова О.О., Зюков О.Л., Білошицька О.К. Вивчення міжнародного досвіду стандартизації медичної допомоги, досвід імплементації міжнародних та національних стандартів медичної допомоги в практику закладів охорони здоров'я. (Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» Державного управління справами, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського, Україна)	242

Список
організацій, представники яких взяли участь у роботі конференції
List
organizations whose representatives took part in the conference

Masaryk University	Czech Republic
Abylkas Saginov Karaganda Technical University Kazakhstan	Kazakhstan
New Bulgarian University	Bulgaria
Taras Shevchenko National University of Kyiv	Ukraine
Turan University	Kazakhstan
V.N. Karazin Kharkiv National University	Ukraine
ВСП «Рівненський технічний фаховий коледж Національного університету водного господарства та природокористування»	Україна
Вінницький національний технічний університет	Україна
ВСП «Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ»	Україна
ВТЕІ КНТЕУ	Україна
ДВНЗ "Український державний хіміко-технологічний університет"	Україна
Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» Державного управління справами	Україна
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара	Україна
Донбаська державна машинобудівна академія	Україна
Донецький національний технічний університет	Україна
Економіко-технологічний інститут ім. Роберта Ельворті	Україна
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу	Україна
Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України	Україна
Інститут проблем штучного інтелекту НАН України та МОН України	Україна
Інститут транспортних систем та технологій Національної академії наук України	Україна
Комунальна установа Сумська спеціалізована школа І-ІІІ ступенів №25	Україна
Криворізький національний університет	Україна
Львівський торговельно-економічний університет	Україна
Міжнародний європейський університет	Україна
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН	Україна
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "ХАІ"	Україна
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»	Україна
Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"	Україна

Національний університет «Львівська політехніка»	Україна
Національний університет «Одеська морська академія»	Україна
Національний університет «Одеська політехніка»	Україна
Національний університет біоресурсів і природокористування України	Україна
Одеський національний технологічний університет	Україна
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова	Україна
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка	Україна
Український державний університет науки і технологій	Україна
Український державний хіміко-технологічний університет	Україна
Університет митної справи та фінансів	Україна
Харківський національний університет радіоелектроніки	Україна
Херсонська державна морська академія	Україна
Чорноморський національний університет імені Петра Могили	Україна

Список використаної літератури

- [1] В. Командровська та О. Морозенко, "Бізнес-процеси підприємства: сутність та методи удосконалення", Проблеми підвищення ефективності інфраструктури, № 30, 2011. Available: <https://jrnل.nau.edu.ua/index.php/PPEI/article/view/325> [Accessed: October 02, 2022].
- [2] Roy M. What is business process? [Online] Available: <https://searchcio.techtarget.com/definition/business-process> [Accessed: September 29, 2022].
- [3] Д. В. Дорошкевич, "Стандартизація бізнес-процесів як метод підвищення якості управління", Вісник Національного транспортного університету, т. 1, № 24, с. 282–285, 2011.
- [4] Л. Шемаєва та К. Безгін, Управління якістю бізнес-процесів на підприємстві. Харків: Харківський національний економічний ун-т., 2015.

УДК 004.613

РОЗРОБКА СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗУ РУХІВ ЛЮДИНИ У ЦЕНТРАХ РЕАБІЛІТАЦІЇ

Горбунов О.А., Щербина П.А. (gorol521@gmail.com, pashashcherbyna@gmail.com)

Київський Національний Університет імені Тараса Шевченка

Реферат. В роботі було розглянуто особливості побудови систем реабілітації на основі технологій комп'ютерного зору використання бібліотеки OpenPose[1]. Реалізовані два методи аналізу коректності виконання фізичних вправ: евристичний підхід геометричної оцінки та класифікатор найближчого сусіда. Проведений експеримент з обчисленням точності роботи кожного метода.

Постановка проблеми. Дослідити сучасні підходи до побудови систем реабілітації. Розробка системи для реабілітації на основі аналізу рухів пацієнта. Побудова скелетона людини за допомогою OpenPose. Обробка даних опорних точок для тренування класифікатора та генерації відгука пацієнту про коректність виконання фізичної вправи. Підбір, реалізація та оцінка точності методів аналізу даних опорних точок пацієнта.

Перелік вирішуваних завдань. Розробка системи реабілітації. Реалізація підпрограм для зручного запису та підготовки відео ряду для обробки за допомогою бібліотеки Open Pose, нормалізації та збереження опорних точок скелетону людини, визначення сторони тіла при виконання вправи на камеру, оцінки виконання вправи[2] використовуючи евристичний алгоритм або аналіз даних за допомогою машинного навчання, створення специфікованого відгуку про виконання вправи[3]. Всього було реалізованого аналіз 4 фізичних вправ: скручування на біцепс, піднімання гателей спереду, знизування плечами з гантелями, жим плечей стоячі.

Суть досліджень. В результаті проведеної роботи було розроблено та реалізовано два методи аналізу даних скелетона людини на основі 18 опорних точок (точки плечей, ліктів, зап'ястя, шиї, голови, грудної клітки, бедер, колін).

Евристичний підхід полягає в тому, що ми оцінюємо векторні дані опорних точок тіла, які є ключовими для виконання тієї чи іншої вправи. Використовуємо персональні вказівки до тренування та записані відео для проектування геометричної евристики. Використовуючи кількісні показники та порогові значення, ми попереджуємо користувача, про неправильне виконання вправи, і генеруємо пропозиції для покращення виконання.

Наш другий підхід оцінки рухів на опорних точок базується на аналізі даних та технологіях машинного навчання. Оскільки записані відео можуть мати довільну довжину, це призводить до зміни довжини векторів опорних точок в кожному прикладі. Класифікація з різною довжиною вектора ознак є складною задачею для машинного навчання. Ми розв'язуємо цю проблему за допомогою DTW з класифікатором найближчого сусіда.

Результати представлені в Табл.1 (precision, recall, F1 є метриками оцінки моделей машинного навчання [4]).

Табл. 1 Точність класифікатора з DTW

		Precision	Recall	F1	Набір даних
Скручування на біцепс	Коректно	0.80	1.00	0.89	4
	Некоректно	1.00	0.67	0.80	3
	Середнє	0.89	0.86	0.85	7
Піднімання гателі спереду	Коректно	1.00	1.00	1.00	6
	Некоректно	1.00	1.00	1.00	5
	Середнє	1.00	1.00	1.00	11
Знизування плечами з гантелями	Коректно	1.00	0.75	0.86	8
	Некоректно	0.71	1.00	0.83	5
	Середнє	0.89	0.85	0.85	13
Жим плечей стоячи	Коректно	0.67	0.86	0.75	7
	Некоректно	0.83	0.62	0.71	8
	Середнє	0.76	0.73	0.73	15

Висновок. Обидва розроблені алгоритми мають досить високу точність при роботі з реальними даними, але як виявилось відрізняються у етапах підготовки та можуть використовуватися на різних етапах реабілітації пацієнтів.

Попередні проведені дослідження показали, що евристичний підхід оцінки якості виконуваного руху є більш трудомістким для тренера (реабілітолог), проте може використовуватися для побудови реабілітаційної програми у осіб, які потребують індивідуального підходу: інваліди, особи після травм та операцій.

Використання машинного навчання з використанням алгоритму DTW спрощує створення критеріїв оцінки виконання конкретних фізичних вправ, але вимагає більш високої їх повторюваності, що може бути використане у фітнес заняттях зі здоровими людьми.

Посилання

[1] Zhe Cao, G. Hidalgo, T. Simon, Shih-En Wei, and Yaser Sheikh, "OpenPose: Realtime Multi-Person 2D Pose Estimation using Part Affinity Fields", *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, May 2019. doi.org/10.48550/arXiv.1812.08008.

- [2] Yu, Xinbo, "Practical algorithms for vision-based human activity recognition and human action evaluation", dis. cand. Sciences, Dept. Computing, Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong, 2020.
- [3] Y. Zhang, "Computer Vision-Driven Evaluation System for Assisted Decision-Making in Sports Training", *Wireless Communications and Mobile Computing*, vol. 2021, Article ID 1865538, Aug 2021. doi.org/10.1155/2021/1865538.
- [4] C. Goutte and E. Gaussier, "A Probabilistic Interpretation of Precision, Recall and F-Score, with Implication for Evaluation", in *Advances in Information Retrieval, 27th European Conference on IR Research, ECIR*, Santiago de Compostela, 2005, pp 345–359.

УДК 004.9

ОСОБЛИВОСТІ ПРОГРАМУВАННЯ МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Костішин С. В. (seruykost@gmail.com)

Вінницький національний технічний університет (Україна)

В тезах розглядаються аспекти раціональної побудови процесу програмування медичних інформаційних систем, визначена специфіка їх розроблення та функціонування і сформульовані вимоги, які висуваються до такого процесу, метою яких є розроблення якісної та ефективної медичної інформаційної системи.

Інформаційні технології глибоко проникли в усі сфери людської діяльності, в тому числі це стосується і медичної галузі. Медичні інформаційні технології є вагомим елементом системи охорони здоров'я будь-якої країни. Вони використовуються на всіх рівнях процесів керування наданням медичної допомоги, що забезпечує обмін інформацією, накопичення даних, підвищення ефективності процесів діагностики та лікування, ведення наукових досліджень тощо.

Термін «медична інформаційна система» (МІС) можна визначити як інструмент для планування і реалізації процесів та ресурсів медичного закладу, які необхідні для ведення лікувально-діагностичної, адміністративно-господарської, фінансової, сервісної діяльності та обліку в процесі надання медичних послуг.

Постановка проблеми. Оскільки МІС оперують даними, які критично важливі для здоров'я людини, то до процесу розроблення таких систем висуваються особливі, посилені вимоги, які повинні забезпечувати підвищену надійність отримання, зберігання та обробки таких даних.

Суть дослідження. Специфіка процесу програмування медичних інформаційних систем полягає в необхідності його ретельного панування, рефакторингу і відлагодження на кожному етапі шляхом внутрішнього і зовнішнього тестування, оскільки подальше функціонування цих програмних засобів буде пов'язано з операціями над медичними даними. Помилка в процесі роботи такого програмного забезпечення має високу ціну, яка може привести до нівелювання впливу процесу лікування та порушень здоров'я пацієнта.

Повноцінне користування МІС передбачає дотримання на початковому процесі програмування деяких вимог, як до структури програмного продукту, так і загально-специфічних для всієї медичної сфери діяльності:

- наочний користувацький інтерфейс (простота та інтуїтивність інтерфейсу покращують сприйняття програмного продукту користувачами, зменшують час витрачений на навчання його використання);
- помірна швидкодія (достатня для виконання операцій над даними без суттєвих затримок);
- специфіка роботи в умовах невизначеності (невідома кількість супутніх діагнозів);

XV МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2022»**

**20 - 21 ЖОВТНЯ 2022 р.
м.Одеса**

XV INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION– 2022»**

**OCTOBER 20 - 21, 2022
Odessa**

Збірник включає доповіді учасників конференції. Тези доповідей публікуються у вигляді, в якому вони були подані авторами.

Відповідальність за зміст і форму подачі матеріалу несуть автори статей.

The collection includes reports of conference participants. Abstracts are published in the form in which they were submitted by the authors.

The authors of the articles are responsible for the content and form of submission of the material.

Редакційна колегія: Котлик С.В., Корнієнко Ю.К., Ломовцев П.Б.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.